

ED thermodynamique PASS 2024 2025

Exercice 1 :

Soit n moles de gaz parfait occupant un volume $V=3\text{L}$, à la température $T=27^\circ\text{C}$. On donne $nR=3$ Unités du Système International (avec R la constante des gaz parfaits) et on prendra $0^\circ\text{C}=273\text{ K}$. Quelle est la pression de ce gaz ?

- A) $p=27.10^5\text{ Pa}$
- B) $p=27\text{ Pa}$
- C) $p=300\text{ Pa}$
- D) $p=3.10^5\text{ Pa}$
- E) $p=3.10^3\text{ Pa}$

Exercice 2 :

Soit 10 moles de gaz parfait à la pression $p=10^5\text{ Pa}$ et la température $T=1000\text{K}$.

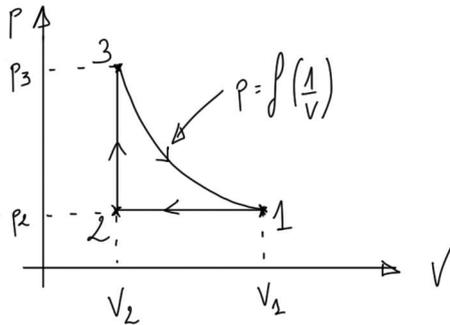
Quel est le volume V occupé par le gaz ?

On donne $R\approx 8\text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

- A) $V= 8000\text{ L}$
- B) $V= 8\text{ m}^3$
- C) $V= 0,8\text{ L}$
- D) $V= 800\text{L}$
- E) $V= 800\text{ m}^3$

Exercice 3 :

Soit le diagramme (p, V) ci-après, représentant l'évolution d'une mole de gaz parfait au cours d'un cycle. Le cycle est composé des trois transformations suivantes : $1\rightarrow 2$, $2\rightarrow 3$ et $3\rightarrow 1$. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?



- A) 1→2 : transformation isotherme
- B) 1→2 : transformation isobare
- C) 2→3 : transformation isobare
- D) 3→1 : transformation isotherme
- E) La variation d'énergie interne au cours du cycle 1→2, 2→3 et 3→1 est nulle

Exercice 4 :

Soit une mole de gaz parfait subissant une transformation réversible à pression constante. On note (V_1, T_1) respectivement le volume et la température du gaz dans l'état initial et (V_2, T_2) respectivement le volume et la température du gaz dans l'état final. On note C_p la capacité thermique à pression constante et C_v la capacité thermique à volume constant.

Quel est le transfert thermique reçu par le gaz au cours de cette transformation ?

- A) $Q_{1 \rightarrow 2} = \frac{C_p}{C_v}(T_1 - T_2)$
- B) $Q_{1 \rightarrow 2} = C_v(T_1 - T_2)$
- C) $Q_{1 \rightarrow 2} = C_v(T_2 - T_1)$
- D) $Q_{1 \rightarrow 2} = C_p(T_1 - T_2)$
- E) $Q_{1 \rightarrow 2} = C_p(T_2 - T_1)$

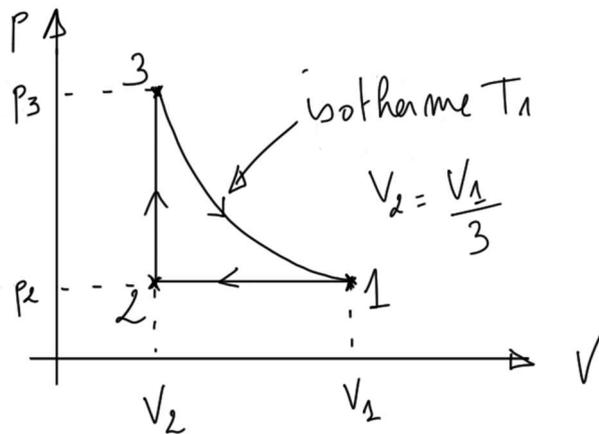
Exercice 5 :

Soit le diagramme (p, V) ci-après, représentant l'évolution d'une mole de gaz parfait au cours d'un cycle. Le cycle est composé des trois transformations réversibles suivantes : 1→2, 2→3 et 3→1.

A l'état 1, $p_1 = 10^5$ Pa et $T_1 = 300$ K.

On donne $R \approx 8 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ et $\ln(1/3) \approx -1$

Cochez la(les) proposition(s) exacte(s)



A) Le volume $V_1 = 24 \text{ L}$

B) A l'état 2 : $p_2 = 10^5 \text{ Pa}$, $V_2 = 8 \text{ L}$, $T_2 = 300 \text{ K}$

C) $p_3 = 3p_1$

D) Le travail reçu par le gaz au cours de la transformation $1 \rightarrow 2$ est $W_{1 \rightarrow 2} = -1600 \text{ J}$

E) Le travail reçu par le gaz au cours du cycle est égal à -800 J

Exercice 6 :

On fait subir à une mole de gaz parfait une transformation isochore réversible d'un état 1 (p_1, V_1, T_1) à un état 2 (p_2, V_2, T_2). On notera C_V la capacité thermique à volume constant du gaz parfait. Quel est le transfert thermique $Q_{1 \rightarrow 2}$ (en joule) échangé au cours de la transformation de l'état 1 vers l'état 2 ?

A) $Q_{1 \rightarrow 2} = 0$

B) $Q_{1 \rightarrow 2} = C_V (T_2 - T_1)$

C) $Q_{1 \rightarrow 2} = C_V (T_1 - T_2)$

D) $Q_{1 \rightarrow 2} = C_V \ln \frac{T_2}{T_1}$

E) $Q_{1 \rightarrow 2} = C_V \ln \frac{T_1}{T_2}$

Exercice 7 :

Une enceinte, fermée par un piston mobile, renferme n moles d'hélium (gaz parfait monoatomique), dans les conditions de pression et de volume suivantes : p_1, V_1 . On comprime le gaz de façon adiabatique réversible, jusqu'à la pression p_2 et au volume V_2 .

On note γ le coefficient adiabatique du gaz monoatomique. On note également W le travail échangé lors de cette compression. R est la constante des gaz parfaits

Quelle est la variation de température $T_2 - T_1$ lors de la transformation ?

A) $T_2 - T_1 = \frac{\gamma - 1}{nR} W$

B) $T_2 - T_1 = 0$ car transformation adiabatique réversible

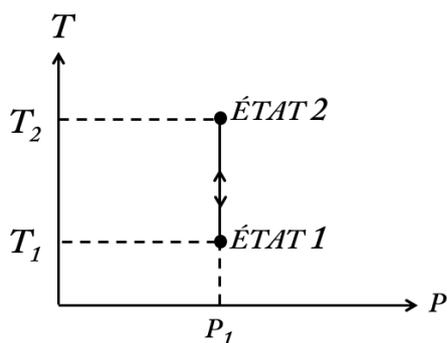
C) $T_2 - T_1 = \frac{\gamma + 1}{nR} W$

D) $T_2 - T_1 = \frac{1}{(\gamma - 1)nR} W$

E) $T_2 - T_1 = \frac{1}{(\gamma + 1)nR} W$

Exercice 8 :

Une mole de gaz parfait passe d'un état 1 à un état 2 comme indiqué sur le diagramme (T, p) ci-dessous. On note γ le coefficient adiabatique du gaz parfait étudié.



Quelle est la variation d'énergie interne du système entre l'état 1 et l'état 2 ?

A) $\Delta U = \frac{R}{\gamma - 1} (T_2 - T_1)$

$$B) \Delta U = \frac{1-\gamma}{R}(T_2 - T_1)$$

C) $\Delta U = 0$ car transformation isobare réversible

$$D) \Delta U = \frac{1+\gamma}{R} p_1 (T_2 - T_1)$$

$$E) \Delta U = \frac{R}{\gamma+1}(T_2 - T_1)$$

Exercice 9

Soit une mole de gaz parfait monoatomique subissant une transformation isobare, lui permettant de passer d'un état d'équilibre 1 ($p_1 = 2 \cdot 10^5$ Pa, $T_1 = 2 \cdot 10^3$ K, $V_1 = 80$ L) à un état d'équilibre 2 ($T_2 = 2,5 \cdot 10^3$ K, $V_2 = 100$ L).

On admettra que le coefficient adiabatique $\gamma \approx 2$ et que $R \approx 8$ J.K⁻¹.mol⁻¹, avec R la constante des gaz parfaits.

Quelle est la valeur, en joules, de la variation d'enthalpie de ce gaz lorsqu'il passe de l'état 1 à l'état 2 ?

A) $\Delta H_{12} = 0,8$

B) $\Delta H_{12} = 8$

C) $\Delta H_{12} = 80$

D) $\Delta H_{12} = 800$

E) $\Delta H_{12} = 8000$

Exercice 10 :

Considérons une mole de gaz parfait subissant une transformation adiabatique réversible en passant de l'état initial 1 (pression $p_1 = 4 \cdot 10^5$ Pa, volume $V_1 = 1$ L, température T_1) à l'état final 2 (pression $p_2 = 10^5$ Pa, volume V_2 et température T_2).

Nous supposons que le coefficient adiabatique γ de ce gaz vaut $\gamma \approx 2$.

Que vaut le volume V_2 de ce gaz à l'état final ?

A) $V_2 = 4$ L

B) $V_2 = 2$ L

C) $V_2 = 2 \cdot 10^{-3}$ m³

D) $V_2 = 1 \cdot 10^{-3}$ m³

E) $V_2 = 4 \cdot 10^{-3}$ m³

Exercice 11 :

Soit une mole de gaz parfait subissant une transformation isochore réversible. On note (p_1, V_1, T_1) respectivement la pression, le volume et la température du gaz dans l'état l'initial et (p_2, V_2, T_2) respectivement la pression, le volume et la température du gaz

dans l'état final. On note C_p la capacité thermique à pression constante et C_v la capacité thermique à volume constant. On note R la constante des gaz parfaits.

Quelle est la variation d'entropie du gaz au cours de cette transformation ?

A) $\Delta S = C_v \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$

B) $\Delta S = R \ln\left(\frac{V_1}{V_2}\right)$

C) $\Delta S = C_v \ln\left(\frac{V_1}{V_2}\right)$

D) $\Delta S = R \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right)$

E) $\Delta S = 0$ car isochore

Exercice 12 :

On comprime de façon réversible une mole de gaz parfait monoatomique de la pression p_1 à la pression p_2 . La température du gaz est maintenue constante et égale à T_1 durant toute la transformation. R est la constante des gaz parfaits.

Quelle est la variation d'entropie ΔS de cette transformation ?

A) $\Delta S = -R (p_2/p_1)$

B) $\Delta S = -R \ln(p_1/p_2)$

C) $\Delta S = 0$ car transformation réversible

D) $\Delta S = -RT_1 \ln(p_2/p_1)$

E) $\Delta S = -R \ln(p_2/p_1)$

Exercice 13

Dans un premier temps, on fait subir à une mole de gaz parfait une transformation irréversible d'un état d'équilibre 1 vers un état d'équilibre 2. L'entropie reçue par le système thermodynamique au cours de cette transformation est $S^{\text{reçue}} = 100 \text{ J.K}^{-1}$. Dans un second temps, cette même mole de gaz parfait subit une transformation

isochore réversible entre les mêmes états d'équilibre 1 et 2 que précédemment. On donne état 1 ($p_1=8.10^5$ Pa, $T_1=400$ K) et état 2 ($p_2=10^6$ Pa, $T_2=500$ K).

On note C_v (en $J.K^{-1}$) la capacité thermique à volume constant (supposée constante) du gaz parfait et on précise que $R \approx 8 J.K^{-1}.mol^{-1}$, avec R la constante des gaz parfaits. Quelle est, en joules par kelvin, l'entropie créée, $S^{crée}$, au cours de la transformation irréversible ?

A) $S^{crée}=0$

B) $S^{crée} = C_v \ln (4/5) +100$

C) $S^{crée} = C_v \ln (5/4) +100$

D) $S^{crée} = C_v \ln (4/5) -100$

E) $S^{crée} = C_v \ln (5/4) -100$